



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 44 16 314 A 1

51 Int. Cl.⁶:
G 02 B 26/10
G 03 B 27/80
G 03 B 27/72
H 04 N 3/08
H 04 N 1/04

21 Aktenzeichen: P 44 16 314.2
22 Anmeldetag: 9. 5. 94
43 Offenlegungstag: 16. 11. 95

DE 44 16 314 A 1

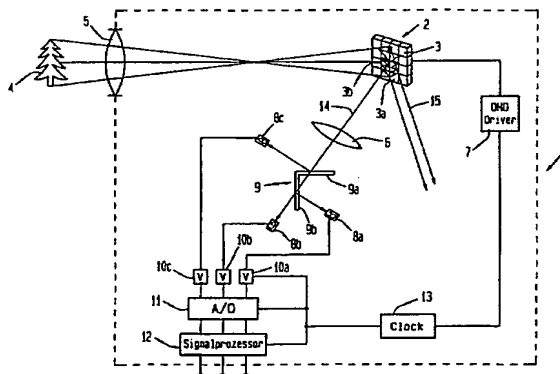
71 Anmelder:
Agfa-Gevaert AG, 51373 Leverkusen, DE

72 Erfinder:
Wagensonner, Eduard, 85609 Aschheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Vorrichtung zur Aufnahme einer Bildszene

57 Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Abtasten einer Bildszene (4, 21, 32) mit Abbildungsmitteln (5, 6, 23), einem reflektierenden Bauteil (2) und einer Sensoranordnung (8a, 8b, 8c) zum seriellen, punktförmigen Abtasten der Bildszene (4, 21, 32). Es werden unabhängig voneinander bewegbare Spiegelflächen (3a, 3b) einer Spiegelflächenanordnung (3) zeitlich nacheinander angesteuert.



DE 44 16 314 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 95 508 046/84

9/32

DE 44 16 314 A1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufnahme einer Bildszene nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur Aufnahme einer Bildszene sind vielfältige Aufnahmesysteme bekannt. Es gibt zum einen Kamerasysteme zur Aufnahme bewegter Bilder, z. B. Fernseh- oder Video-Kameras. Zum anderen sind zum Aufnehmen stehender Bilder verschiedenste Stehbildkameras bzw. Scanner zum Abtasten von Vorlagen bekannt.

Fernseh- bzw. Video-Kameras verwendeten früher Aufnahmeröhren zum Erzeugen elektronischer Bildsignale. Diese Systeme werden mehr und mehr abgelöst von neuen, digitalen Techniken, bei denen die klassische Aufnahmeröhre durch CCDs ersetzt ist. Eines der Hauptprobleme von CCDs ist, daß ihr Dynamikumfang relativ gering ist. Um eine ausreichend gute Wiedergabequalität zu erreichen, ist es deshalb bei CCD-Kameras notwendig, eine relativ aufwendige Helligkeitsregelung vorzusehen. Ein weiteres Problem von CCDs ist, daß sie einen relativ geringen Störabstand haben und daß die einzelnen CCD-Elemente häufig unterschiedlich empfindlich sind. Die Bildsignale einer CCD müssen deshalb generell korrigiert werden. Außerdem ist es wegen der geringen Ausbeute schwierig, LCDs mit großen Pixelzahlen zu fertigen. Damit sind diese relativ teuer.

Bei der Aufnahme von Bildvorlagen mittels CCD-Scanner besteht prinzipiell dieselbe Problematik wie bei Kameras. Auch hier stellt die geringe Dynamik bzw. der geringe Störabstand ein Problem dar, für das es bis heute keine zufriedenstellende Lösung gibt. Beim Abtasten von Filmvorlagen, die häufig einen Dynamikumfang von 1 : 2000 haben, besteht grundsätzlich das Problem, daß dieser Dynamikumfang von einem CCD kaum erreicht wird. Bei gleichzeitig geforderter hoher Pixelgeschwindigkeit von einigen Millionen Pixel pro Sekunde für einen schnellen, hochauflösenden Scanner ist der Dynamikumfang eines Films, wenn überhaupt, dann nur unter großem Aufwand erreichbar. Ein CCD-Scanner ist z. B. in der DE-PS 35 25 807 C1 beschrieben.

Zum Abtasten von Vorlagen bzw. Stehbildern sind auch Laserstrahl-Scanner bekannt, die die Bildszenen mit Polygon- oder Schwingspiegeln abtasten. Eine derartige Vorrichtung ist z. B. in der DE-PS 38 07 659 C2 beschrieben. Nachteilig bei derartigen Laser-Scannern ist allerdings, daß das Abtasten relativ langwierig ist und daß für mehrfarbige Vorlagen ein relativ großer technischer Aufwand erforderlich ist.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein neuartiges Aufnahmeverfahren für Bildszenen zu schaffen, mit dem eine hohe Aufnahmegeschwindigkeit und eine hohe Bildqualität erreichbar ist. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein neuartiges Aufnahmesystem anzugeben, mit dem elektronische Bilder mit hoher Auflösung und hoher Dynamik mit großer Geschwindigkeit erzeugt werden können. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein fotografisches Kopiergerät zu verbessern.

Diese Aufgaben werden gelöst durch die in den Ansprüchen 1, 8 und 16 beschriebene Erfindung. Vorteilhaft Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Unteransprüchen.

Ausgehend von den oben genannten CCD-Kameras mit CCD-Scannern wurde erkannt, daß eine erhebliche Verbesserung der Bildqualität derartiger Kameras bzw. Scanner erreicht werden kann, wenn eine aufzunehmende Bildszene über punktweise angeordnete Spiegelflächen

2

chen auf einen lichtempfindlichen Sensor gerichtet wird. Dadurch wird die Bildszene an den Spiegelflächen in diskrete Bildpunkte zerlegt und kann dann anschließend mit einem hochempfindlichen, einem großen Dynamikumfang und/oder einem sehr schnellen, lichtempfindlichen Sensor empfangen werden. Dadurch, daß nur ein Sensor benötigt wird, kann dieser Sensor den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden, ohne daß große Kosten dafür aufgewendet werden müssen.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß farbige Bildszenen auf den Spiegelflächen noch die volle Farbinformation tragen. Auf den Spiegelflächen ist damit ein in diskrete Punkte zerlegtes Bild vorhanden, dessen Einzelpunkte mit relativ geringem Aufwand von dem lichtempfindlichen Sensor aufgenommen werden können. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß durch Zwischenschaltung von Filtern oder dergleichen zwischen die Bildszene und dem lichtempfindlichen Sensor einzelne Farbauszüge der Bildszene vom Sensor sehr leicht erfassbar sind.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einiger Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Video-Kamera,

Fig. 2 einen Durchlichtscanner,

Fig. 3 einen Auflichtscanner,

Fig. 4 einen Spektralscanner und

Fig. 5 ein fotografisches Kopiergerät.

Wie in Fig. 1 gezeigt, ist die Erfindung für eine Videokamera 1 geeignet, mit der eine Bildszene 4 aufgenommen wird. Die Kamera besteht aus einem Objektiv 5, einem elektronisch ansteuerbaren Spiegel-Bauteil 2, das aus einem matrixförmig angeordneten Feld 3 von Spiegeln 3a, 3b besteht sowie aus einer Fokussierlinse 6, die das Spiegel-Bauteil 2 auf einen Farbteiler 9 bzw. auf Fotodioden 8a, 8b, 8c fokussiert. Das Licht der Bildszene 4 wird durch den Farbteiler 9 in drei Farbanteile Rot, Grün und Blau aufgeteilt. Hierzu dienen zwei dichroitische Farbfilter 9a, 9b. Die Fotodioden 8a, 8b, 8c liefern dann R-, G-, B-Signale, die in den Verstärkern 10a, 10b, 10c verstärkt werden. Von dort werden sie über einen A/D-Wandler 11 an einen Signalprozessor 12 weitergeleitet. Von dort aus können sie in üblicher Weise auf ein analoges Magnetband oder auf digitale Bildspeicher übertragen werden. Die Spiegelflächen 3a, 3b des Spiegelfelds 2 sind jeweils unabhängig voneinander elektronisch über die Ansteuerung 7 ansteuerbar. Eine Pixelclock 13 steuert den gesamten zeitlichen Ablauf.

Die Spiegelanordnung 2 besteht aus einem Digital Micromirror Device (DMD), wie es durch die Firma Texas Instruments (Dallas, USA) bekanntgeworden ist. Derartige Mikrospiegelanordnungen sind mit verschiedenen hohen Auflösungen von z. B. 2048 × 1152 Pixel bekannt. Sie sind digital ansteuerbar und beispielsweise in den US-PS 4,571,603 und US-PS 5,206,629, in der Zeitschrift Funkschau 10/1994, Seiten 60 bis 63 und im IEEE Spectrum Vol. 30, No. 11, November 1993, Seiten 27 bis 31, beschrieben.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Kamera werden die einzelnen Spiegelflächen 3a, 3b des DMD-Arrays 2 jeweils einzeln nacheinander so angesteuert, daß nur ein Spiegelement das von der Bildszene 4 herrührende Licht in den Farbteiler 9 bzw. auf die Dioden 8 richtet. Dazu ist das DMD-Array 2 so angeordnet, daß es in seinem Ruhezustand das von der Bildszene 4 einfallende Licht in Richtung der Strahlen 15 wegreflektiert, d. h., nicht über die Fokussierlinse 6 in die Empfangseinrichtung 8, 9 leitet. Die wegreflektierten Strahlen werden

führungsbeispiel Anwendung als Farbdichtenmeßstelle 70. Zusätzlich ist bei diesem fotografischen Kopiergerät vorgesehen, in den Strahlengang der Kopierstation zwischen der Lichtquelle 56 und die Vorlagenbühne 57 ein weiteres Flächen-DMD 71 einzubringen, das über die DMD-Steuerung 72 wiederum mit der Belichtungssteuerung 66 verbunden ist. Hierdurch ist es möglich, die Kopierlichtmenge nicht nur in ihrer spektralen Zusammensetzung zu beeinflussen, sondern zusätzlich auch noch eine räumliche Modulation, z. B. zur Generierung einer unscharfen Maske, vorzusehen. Die vom Kondensor 73 bewirkte Homogenisierung des Kopierlichts wird dadurch bereichsweise aufgehoben, um z. B. sehr dichte Bereiche der Vorlage stärker zu beleuchten als weniger dichte Vorlagenbereiche.

Die Erfindung wurde anhand einiger Ausführungsbeispiele beschrieben. Sie kann jedoch in beliebiger Weise abgewandelt werden. Beispielsweise können statt den Lichtleitfasern Sammelobjektive oder ein integrierender Zylinder verwendet werden. Außerdem können statt der oben genannten DMDs auch andere, unabhängig voneinander ansteuerbare Spiegelemente verwendet werden. Beispielsweise sind auch Spiegel geeignet, die mit Elektronenstrahlen jeweils separat ablenkbar sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abtasten einer Bildszene (4, 21, 32) mit Abbildungsmitteln (5, 6, 23), einem reflektierenden Bauteil (2) und einer Sensoranordnung (8a, 8b, 8c) zum seriellen, punktförmigen Abtasten der Bildszene (4, 21, 32), dadurch gekennzeichnet, daß unabhängig voneinander bewegbare Spiegelflächen (3a, 3b) einer Spiegelflächenanordnung (3) zeitlich nacheinander angesteuert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildszene (4, 21, 32) auf die Spiegelflächenanordnung (3) abgebildet wird und punktweise von den einzelnen Spiegelflächen (3a, 3b) nacheinander auf den lichtempfindlichen Sensor (8a, 8b, 8c) gerichtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beleuchtung der Bildszene (21, 32) zwischen einer Lichtquelle (24) und der Bildszene (4, 21, 32) eine Anordnung unabhängig voneinander in zwei Stellungen bewegbarer Spiegelflächen (3a, 3b) vorgesehen ist, die das Licht der Lichtquelle (24) in einer ersten Stellung auf die Bildszene (4, 21, 32) reflektieren und daß die Spiegelflächen (3a, 3b) derart angesteuert werden, daß sie jeweils nacheinander in die erste und wieder zurück in die zweite Stellung bewegt werden und daß das von der Bildszene (21, 32) ausgehende Licht von dem lichtempfindlichen Sensor (8a, 8b, 8c) erfaßt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als reflektierendes Bauteil (2) eine DMD-Zeile verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als reflektierendes Bauteil (2) ein Flächen-DMD verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Sensoranordnung (8a, 8b, 8c) ein optoelektronischer Sensor verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das auf die

- Sensoranordnung (8a, 8b, 8c) auftreffende Licht in Farbanteile zerlegt wird.
8. Vorrichtung zum Abtasten einer Bildszene (4, 21, 32) mit Abbildungsmitteln (5, 26, 23), einem reflektierenden Bauteil (2) und einer Sensoranordnung (8a, 8b, 8c) zum seriellen, punktförmigen Abtasten der Bildszene (4, 21, 32), dadurch gekennzeichnet, daß das reflektierende Bauteil (2) eine Anordnung (3) von Spiegelflächen (3a, 3b) umfaßt, die jeweils unabhängig voneinander bewegbar und durch eine Steuereinrichtung (7) ansteuerbar sind.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildszene (4, 21, 32) mit den Abbildungsmitteln (5, 6, 23) auf die Anordnung der Spiegelflächen (3) abbildbar ist und daß das von der Bildszene (4, 21, 32) kommende Licht von der Spiegelflächenanordnung (3) auf den lichtempfindlichen Sensor (8a, 8b, 8c) richtbar ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildszene (21, 32) von einer Lichtquelle (24) beleuchtet wird und daß zwischen der Lichtquelle (24) und der Bildszene (21, 32) die Spiegelflächenanordnung (3) derart eingebracht ist, daß das Licht der Lichtquelle (24) jeweils in einer ersten Stellung der Spiegelflächen (3a, 3b) auf die Bildszene (21, 32) reflektiert wird.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiegelflächenanordnung (3) als DMD-Zeile ausgebildet ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiegelflächenanordnung (3) als Flächen-DMD ausgebildet ist.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnung (8a, 8b, 8c) ein optoelektronischer Sensor ist, insbesondere eine Fotodiode.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Sensoranordnung (8a, 8b, 8c) ein Farbteiler (9) angeordnet ist.
 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnung (8a, 8b, 8c) mehrere Sensoren umfaßt, die jeweils Licht verschiedener Farben empfangen.
 16. Fotografisches Kopiergerät zum Kopieren einer Kopiervorlage (41) auf ein fotografisches Kopiermaterial (59) mit einer Meßstation (70) zum Bestimmen von Farbdichten der Kopiervorlage (41), wobei die Meßstation (70) mit einer Steuereinheit (66) verbunden ist, welche die Kopierlichtmenge beim Kopieren in Abhängigkeit vom Meßergebnis der Meßstation (70) steuert, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßstation (70) eine Anordnung unabhängig voneinander bewegbarer Spiegelflächen (3) aufweist, die einzeln ansteuerbar sind.
 17. Fotografisches Kopiergerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiegelflächen (3) derart angeordnet sind, daß sie das Licht einer Lichtquelle (24) punktweise auf die Kopiervorlage (41) richten und daß das Licht der Kopiervorlage (41) von einem Lichtteiler (42) spektral zerlegt wird.
 18. Fotografisches Kopiergerät nach Anspruch 16 oder 17, gekennzeichnet durch eine Lichtquelle (24), die die Kopiervorlage (41) beleuchtet und durch ein Objektiv (23), das die Kopiervorlage (41) auf die Spiegelflächen (3) abbildet.
 19. Fotografisches Kopiergerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß in den Beleuchtungsstrahlengang einer Kopierstation (55) eine Anord-

DE 44 16 314 A1

7

8

nung (71) unabhängig voneinander bewegbarer, ansteuerbarer Spiegelflächen eingebracht ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

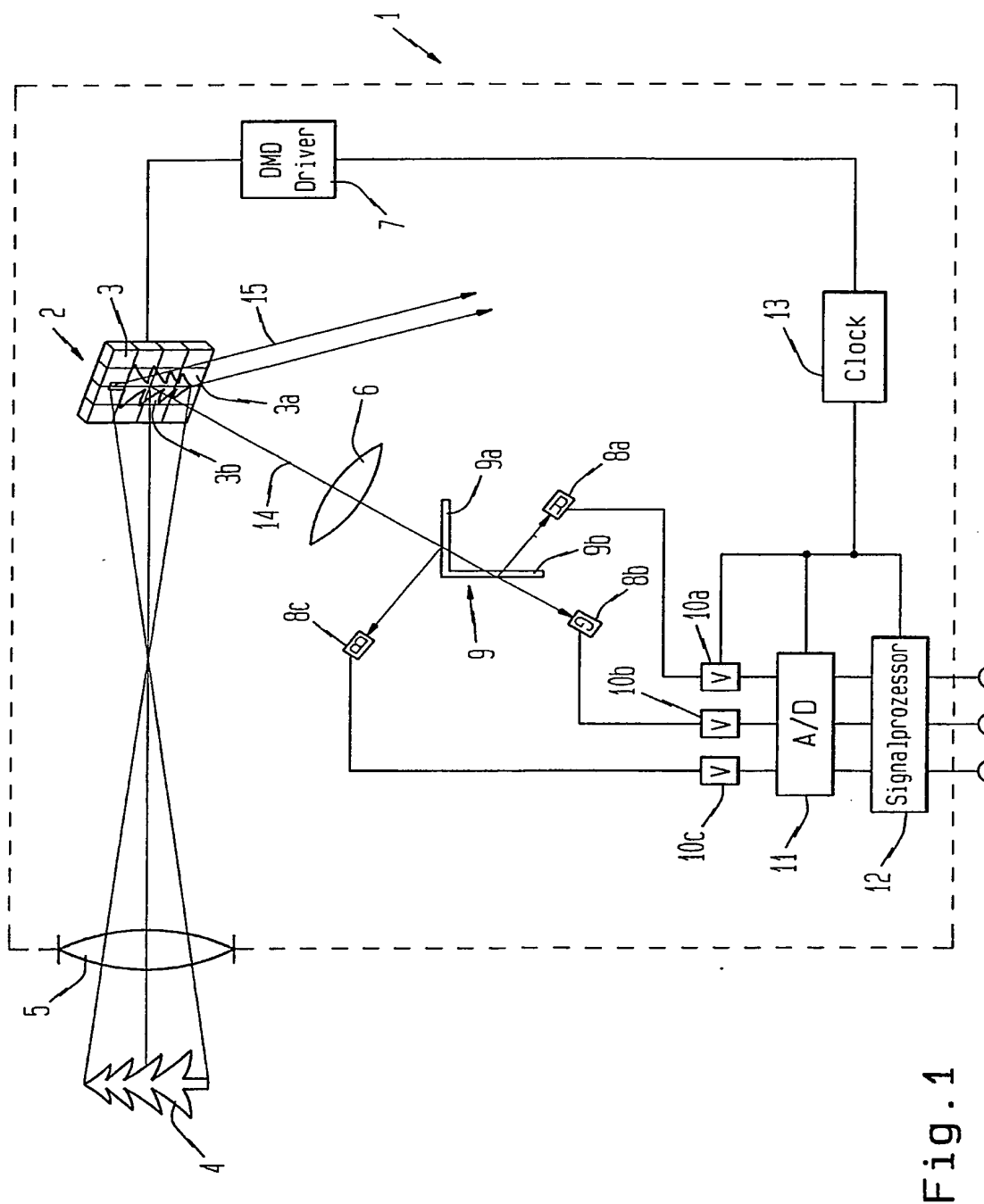


Fig. 1

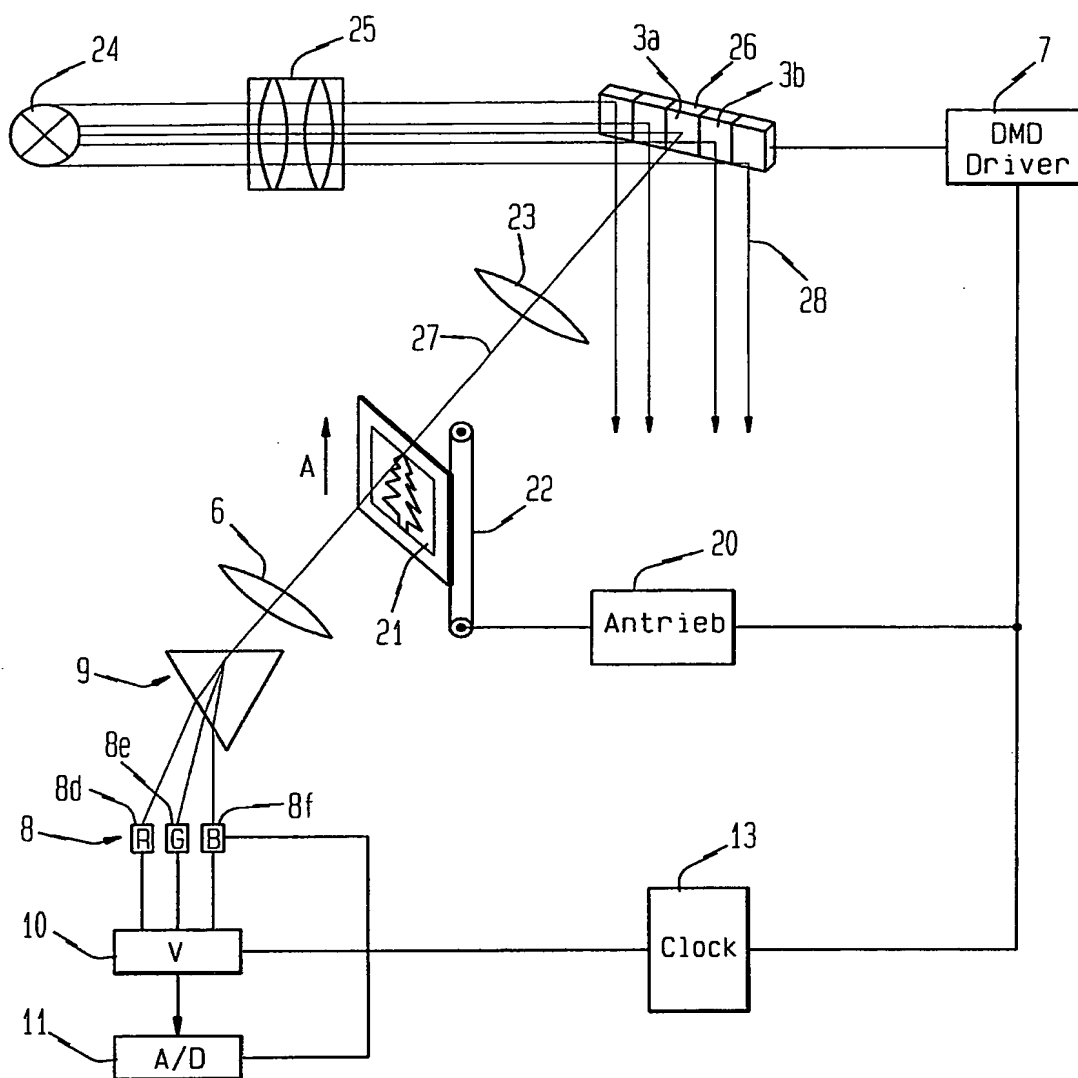


Fig. 2

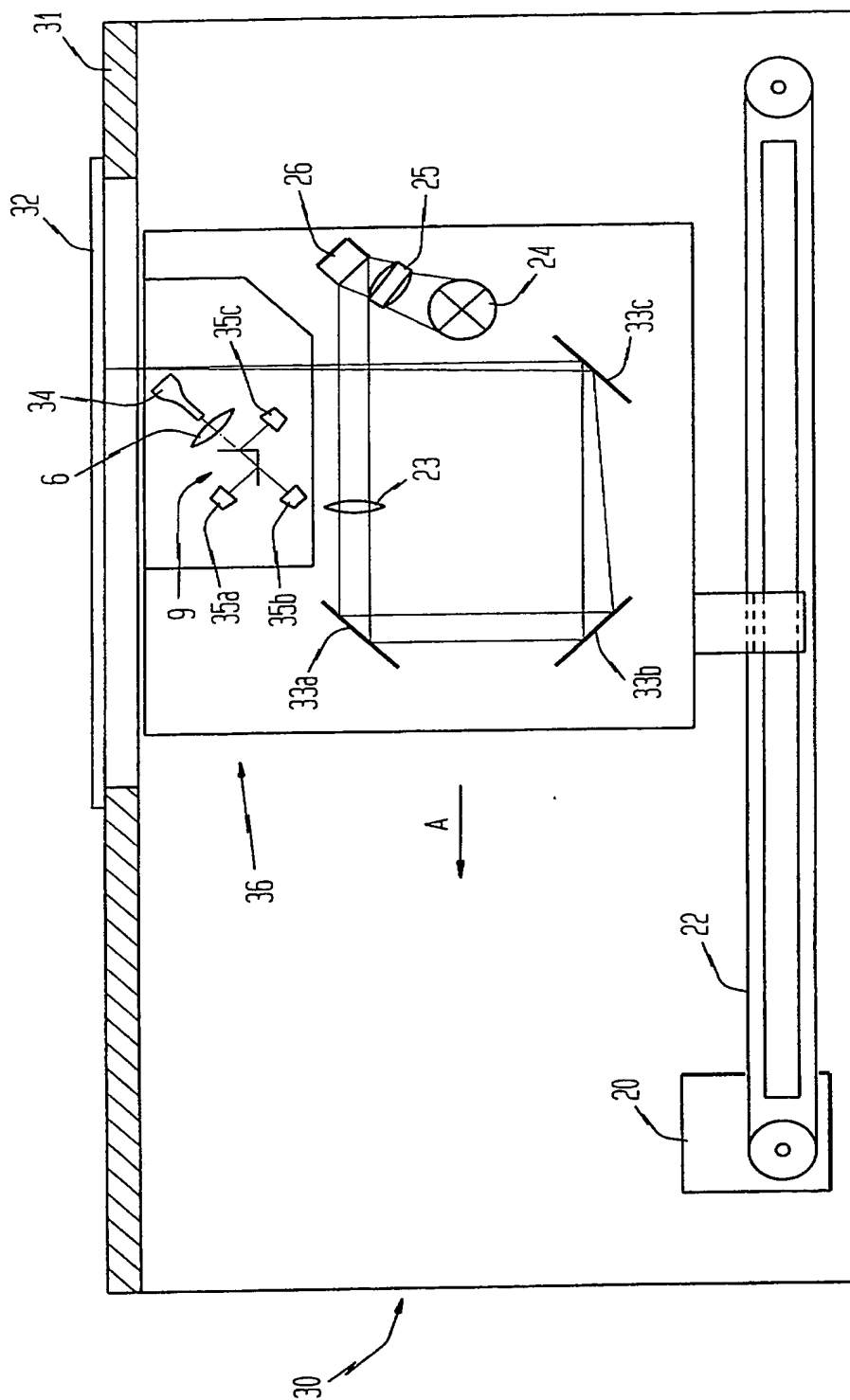


Fig. 3

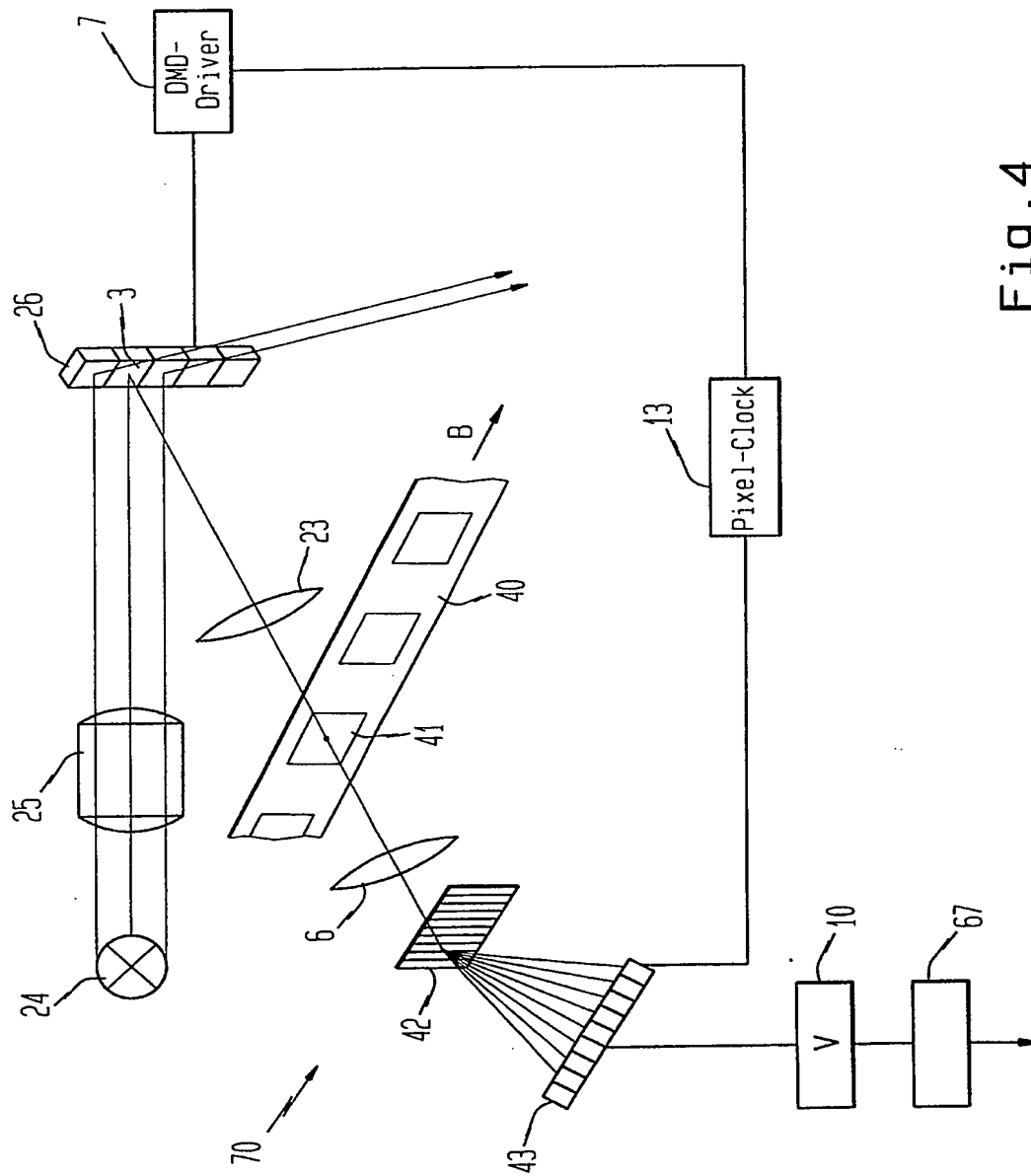


Fig. 4

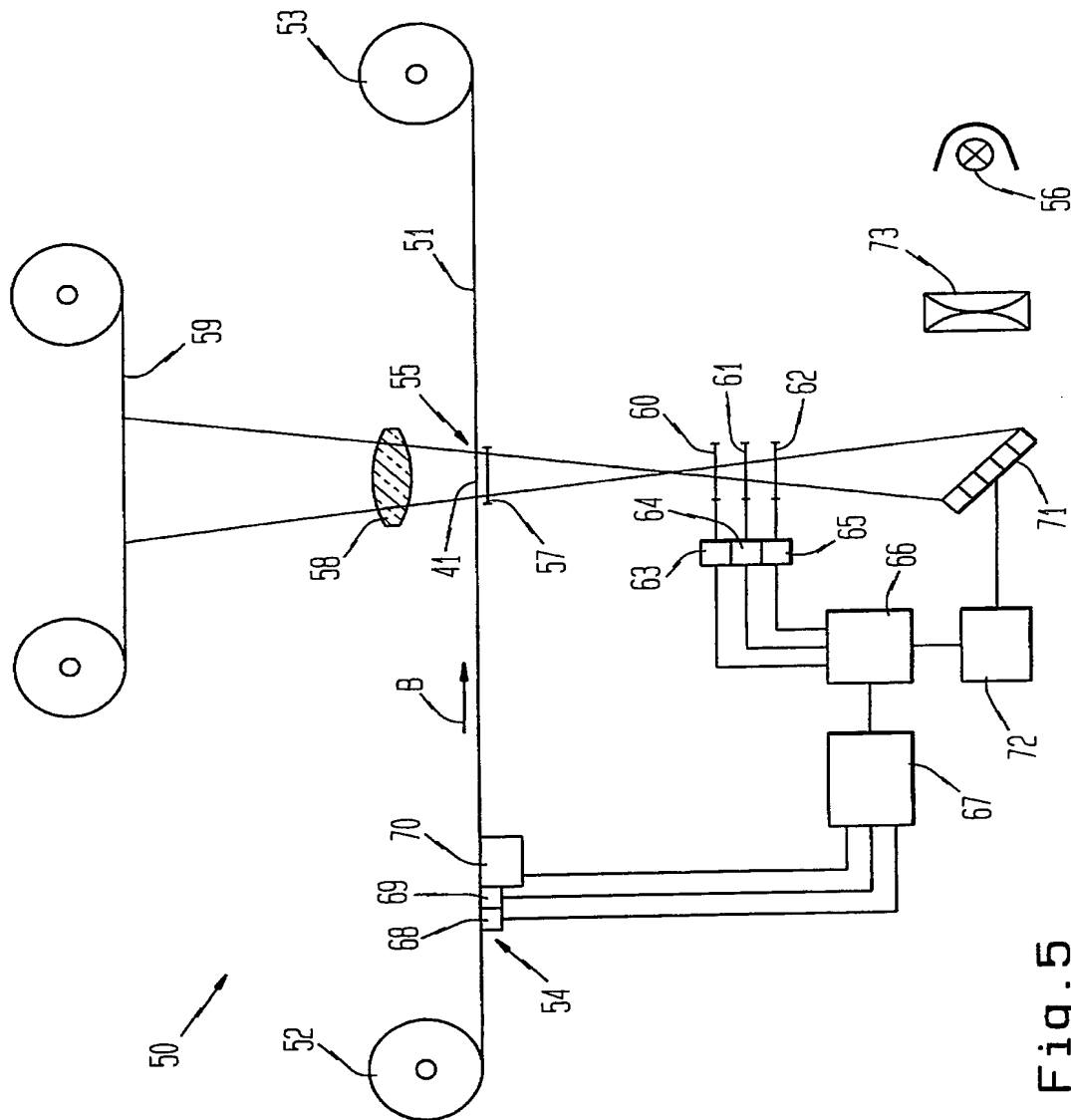


Fig. 5